



TITLE:

多重縮退のあるボンド問題(ランダムスピン系の相転移,研究会報告)

AUTHOR(S):

笠井, 康弘

CITATION:

笠井, 康弘. 多重縮退のあるボンド問題(ランダムスピン系の相転移,研究会報告). 物性研究 1978, 30(6): F15-F17

ISSUE DATE:

1978-09-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/89607>

RIGHT:

り方はかわらないのに P_C がかわるのは Annealed 系の特長かもしれません。

第3図で中央のスピンを3つ、4つ、……とふやしていく拡張もできますが、この数が増えるに従って P_C は減少して行き普通のイジング模型 (decorated lattice point のない) の bond 問題の P_C に接近します。

多重縮退のあるボンド問題

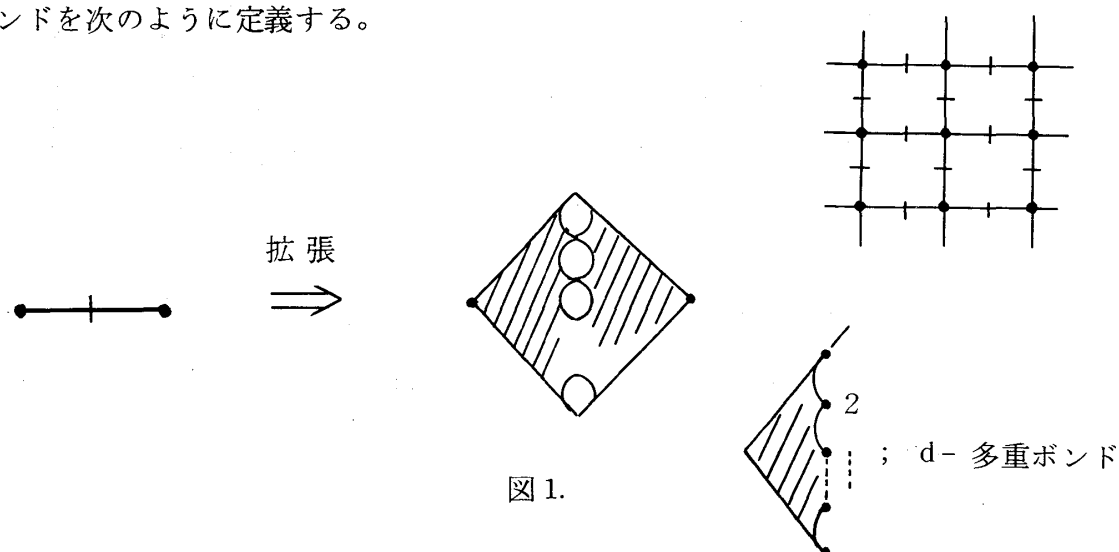
阪大 工 笠 井 康 弘

§ 1. 序

多重ボンドをもつ四角格子で定義された稀薄磁性体 (Annealed 系) の臨界濃度がその多重度に依存する (特に多重度 $\rightarrow \infty$, 臨界濃度 $\rightarrow 1/2$) を示した, 1978 春の学会。一方, 本論に於て, 対応する Quenched 系の問題では臨界濃度に多重依存性のないことが示される。通例の稀薄磁性体では Quenched 系と Annealed 系の臨界濃度はあまり変わらないことが知られているので, この食い違いは面白い。

§ 2. d-多重ボンド

飾り付き四角格子 (右図) のボンドを拡張して d-多重ボンドを次のように定義する。



§ 3. Configuration θ

二種類の d- 多重ボンドを次のように定義する。

$$\left\{ \begin{array}{ll} \text{占有された} & \text{d- 多重ボンド} \\ \text{空} & \text{d- 多重ボンド} \end{array} \right.$$

θ : 格子全体の多重ボンドに対して, 占有されているか,

空であるかが定められた一つの配置。



図 2.

§ 4. 稀薄磁性体の Residual Entropy

前 § 3 の多重ボンド格子のすべてのサイトに Ising spin を置き, 占有された多重ボンドには ferro 的な相互作用を対応させ, 空の多重ボンドには相互作用がないものとする。ferro 的な多重ボンドの濃度を p としたとき, 一多重ボンド当りの Residual Entropy ($T = 0^\circ \text{K}$) は

$$S_Q = \frac{1}{N} \cdot \frac{1}{n_c} \sum_{\{\theta\}} k \ln 2^{n(\theta)} = k \ln 2 \frac{1}{N n_c} \sum_{\{\theta\}} n(\theta) \equiv k \ln 2 \langle n(\theta) \rangle$$

ここで N ; 全多重ボンド数

$\{\theta\}$; Np コの多重ボンドが占有された configuration の全集合

n_c ; $\{\theta\}$ に含まれる configuration の数, NC_{Np}

$n(\theta)$; θ に含まれる clusters の数

§ 5. 連結性 connectedness

θ 中の clusters 数 $n(\theta)$ は次のように分解される。

$$n(\theta) = n_0(\theta) + \nu(\theta)$$

$\nu(\theta)$; 占有された多重ボンドに連結していない孤立

したサイト数 (null cluster)

$n_0(\theta)$; 拡張された covering 格子 (サイト問題) 上で

の clusters の数

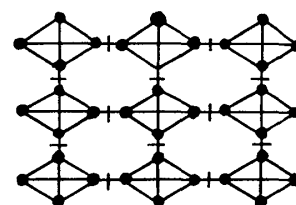


図 3.

covering 格子 (図 3) はもとの格子の各多重ボンドに各々サイトを対応させ, 多重ボンド (もとの格子の) が連結しているとき, 対応する sites をボンドで結んで得られる。従って d-independent である。

§ 6. $\langle \nu(\theta) \rangle$ の解析性

$\langle n(\theta) \rangle$ の p の関数としての特異点が臨界濃度である。

$$\langle n(\theta) \rangle = \langle n_0(\theta) \rangle + \langle \nu(\theta) \rangle$$

$$\text{ここで } \langle \nu(\theta) \rangle = \frac{1}{N} \sum_{\{\nu\theta\}} p^{\mu(\theta)} (1-p)^{N-\mu(\theta)} \nu(\theta) = \frac{1}{4} \{ 2d(1-p)^2 + (1-p)^4 \}$$

$\mu(\theta)$; θ 中で占有された d - ボンド数

と書け、解析的である。

§ 7. ここで述べた例は、通例の稀薄磁性体に対する Quenched 系と Annealed 系の臨界濃度が何故非常に近いのかと問うている。Annealed 系に於て null cluster が多くなると臨界濃度が $1/2$ に近くなるという庄司の結果も示唆に富んでいる。

磁性合金折出過程におけるクラスターの性質

クラスターの有効次元について

京大 教養 川 崎 辰 夫

計算機シミュレーションによる磁性合金の折出過程の解析手段として原子構造関数 $S(k, t)$ の k, t -依存性、時間発展そのもののスナップショットに加えて、クラスターの形状の時間的変化も、磁性、非磁性合金の差異を示す一つの指標となり得よう。折出部分の形状は磁気相転移点近傍におけるスピנקラスターの形状、パーコレーション問題で臨界濃度近傍におけるクラスターの形状等と共に表現方法には、 S/n (クラスターの表面積/その体積) がしばしば用いられる。クラスターが密でなければ S/n は一般に大きくなる傾向にあるのでクラスター形状を表現する一つの尺度となりうるように見えるが Bethe 格子ではこの比が臨界濃度で $(1-P_C)/P_C$ となり一原子まわりの平均の空孔数を与えクラスター内の密度を与えるにすぎないように見える。又 Fisher により提出された液滴模型では形状を一つのパラメーター σ であらわしうると仮定し

$$S \sim A n^\sigma$$